**SOBRE EL USO DEL ANALISIS DE DECISIONES PARA LA GOBERNANZA DEL AGUA**

David Ríos

AXA-ICMAT Chair en Adversarial Risk Analysis, ICMAT-CSIC

Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

En esta nota describimos brevemente el papel de los métodos del análisis de decisiones en problemas de gobernanza del agua. Sus aplicaciones en este campo son muy numerosas y como motivación describiremos tres proyectos de cooperación aplicados en los que hemos participado en los últimos años:

* En un primer proyecto, se trataba de diseñar un sistema de distribución de agua más eficiente y equitativo. Destaquemos que en este problema había dos objetivos de gestión (minimizar los costes de distribución y maximizar la equidad en la misma) y varios grupos afectados por la decisión.
* En otro proyecto de gestión de embalses, de nuevo había varios objetivos (minimizar el déficit energético y maximizar la seguridad en la operación del embalse), pero, además, entraban como factores de complejidad la presencia de incertidumbre, en relación con el agua disponible en cada periodo de gestión y la evaporación, y la necesidad de gestionar de forma dinámica en el tiempo el embalse.
* Finalmente, en un el desarrollo del sistema de gestión de una cuenca, además de intentar maximizar la producción de energía se trataba de maximizar el suministro de agua potable para consumo urbano. Además de los objetivos múltiples derivados de los usos múltiples del agua y las diversas fuentes de incertidumbre, e.g. sobre los niveles de demanda de los distintos usos del agua; debían tenerse en cuenta numerosas restricciones físicas, técnicas y biológicas.

La toma de decisiones complejas, en general, y, en particular, de las referidas a la gestión integrada del agua conllevan una serie de factores que complican su realización, e incluyen:

* La presencia de varios objetivos, frecuentemente conflictivos y posiblemente de carácter intangible.
* La necesidad de tener en cuenta la influencia del factor temporal.
* La presencia de múltiples fuentes de incertidumbre
* La presencia de varios grupos de interés afectados por la decisión, incluyendo, en ocasiones, varios decisores, tal vez en conflicto.

La teoría de la decisión y el análisis de decisiones aportan modelos, métodos y tecnología que permiten el tratamiento de problemas de toma de decisiones complejas. Aquí mencionaremos cuatro de ellas que hacen especialmente útil a estas disciplinas en problemas de gestión integrada del agua:

1. La estructuración del problema de toma de decisiones mediante diagramas de influencia, que son modelos gráficos que relacionan los elementos del problema (incertidumbres, decisiones y consecuencias) y facilitan enormemente la comprensión de los elementos clave del problema.
2. La modelización de la incertidumbre mediante probabilidades subjetivas. Estas nos permiten aprovechar todas las fuentes de información, provenientes tanto de datos como de juicios de expertos, combinándolas mediante la fórmula de Bayes para hacer las predicciones de interés.
3. La modelización de las preferencias de los decisores y actitudes frente al riesgo (aversión, afición, neutralidad) de los decisores. Como hemos dicho, suele haber varios objetivos conflictivos que debemos equilibrar. Típicamente se comienza con un objetivo general de carácter global que se va detallando en subobjetivos más concretos, hasta que no es necesario incluir más detalle. Algunos de esos objetivos finales pueden ser de carácter intangible por lo que, o bien empleamos un atributo aproximado (correlado con el valor intangible que se desea evaluar), o bien empleamos una escala artificial construida.
4. La toma de decisiones basada en el principio de máxima utilidad esperada.

El marco anterior se completa para problemas en que hay varios decisores bien en cooperación, bien en conflicto, por ejemplo en relación con disputas por usos del agua.

**Referencias**

[**http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1475-3995.2012.00846.x/full**](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1475-3995.2012.00846.x/full)

[**http://www.worldscientific.com/doi/abs/10.1142/S0219622013400063**](http://www.worldscientific.com/doi/abs/10.1142/S0219622013400063)

[**https://scholar.google.es/scholar?cluster=17282909803772383373&hl=es&as\_sdt=2005&sciodt=0,5**](https://scholar.google.es/scholar?cluster=17282909803772383373&hl=es&as_sdt=2005&sciodt=0,5)

[**https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=f\_W2iS9aRq4C&oi=fnd&pg=PP1&dq=soncini+sessa&ots=z5pyHa3jKh&sig=f9HjIjDUBjjEQbVrAvuIeZ6ITo8#v=onepage&q=soncini%20sessa&f=false**](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=f_W2iS9aRq4C&oi=fnd&pg=PP1&dq=soncini+sessa&ots=z5pyHa3jKh&sig=f9HjIjDUBjjEQbVrAvuIeZ6ITo8#v=onepage&q=soncini%20sessa&f=false)